



(19)

(11) Publication number: **2001267881 A**

Generated Document.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN(21) Application number: **2000075177**(51) Intl. Cl.: **H03H 9/25 H03H 9/145 H03H 9/72**(22) Application date: **17.03.00**

(30) Priority:

(43) Date of application
publication: **28.09.01**(84) Designated contracting
states:(71) Applicant: **FUJITSU MEDIA DEVICE KK**(72) Inventor: **NISHIZAWA TOSHIO
UEDA MASANORI
KAWAUCHI OSAMU
MISAWA KIYOHIDE
FURUSATO HIROYUKI**

(74) Representative:

**(54) SURFACE ACOUSTIC
WAVE DEVICE,
COMMUNICATION
EQUIPMENT USING THE
SAME AND ANTENNA
DUPLEXER**

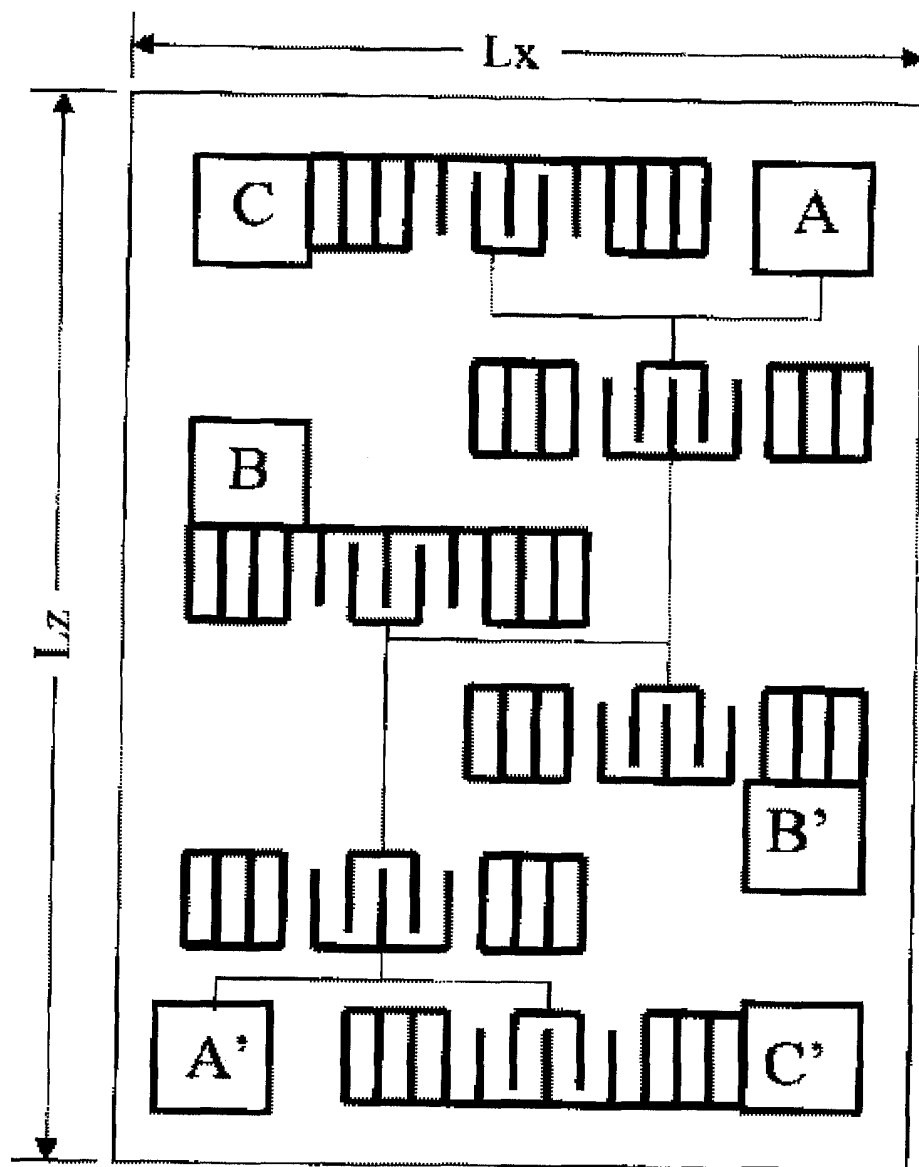
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To miniaturize a surface acoustic wave device where a piezoelectric element on which a surface acoustic wave element is formed is loaded on a package by flip chip bonding technology and to improve its reliability.

SOLUTION: A package having a linear expansion coefficient and a piezoelectric element on which a surface acoustic wave element is formed and which is loaded on the package by flip chip bonding are installed. The piezoelectric element has the travel direction of a surface acoustic wave generated by the comb

shaped electrode of the surface acoustic wave element and a direction whose linear expansion coefficient in a direction vertical to it differs and which has the linear expansion coefficient close to that of the package as long sides. The piezoelectric element is cut from single crystal having X, Y and Z crystal axes, and the X crystal axis is matched with the transmission direction of the surface acoustic wave.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-267881

(P2001-267881A)

(43) 公開日 平成13年9月28日 (2001.9.28)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
H 0 3 H	9/25	H 0 3 H 9/25	A 5 J 0 9 7
	9/145	9/145	C
	9/72	9/72	D

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2000-75177(P2000-75177)

(22) 出願日 平成12年3月17日 (2000.3.17)

(71) 出願人 398067270

富士通メディアデバイス株式会社

長野県須坂市大字小山460番地

(72) 発明者 西澤 年雄

長野県須坂市大字小山460番地 富士通メディアデバイス株式会社内

(72) 発明者 上田 政則

長野県須坂市大字小山460番地 富士通メディアデバイス株式会社内

(74) 代理人 100094514

弁理士 林 恒徳 (外1名)

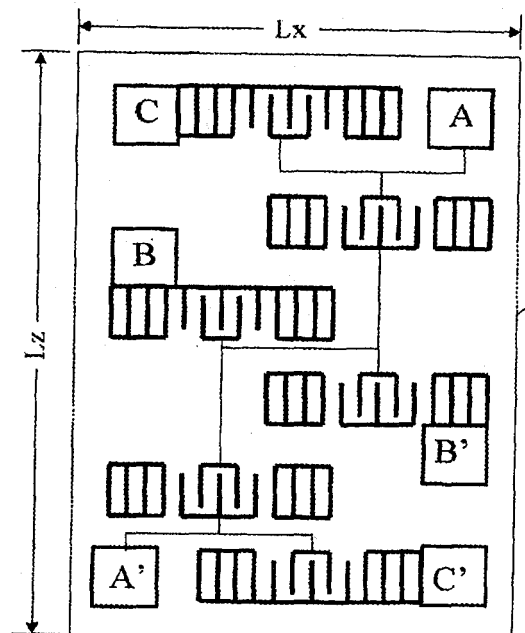
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 弾性表面波デバイス及びこれを用いた通信装置、並びにアンテナデュプレクサ

(57) 【要約】

【課題】 フリップチップボンディング技術により弾性表面波素子が形成された圧電素子をパッケージに搭載する弾性表面波デバイスの小型化と高信頼化をはかる。

【解決手段】 線膨張係数を有するパッケージと、弾性表面波素子が形成され、前記パッケージにフリップチップボンディングで搭載された圧電素子を有し、前記圧電素子は、前記弾性表面波素子の櫛形電極により生成される弾性表面波の進行方向とこれに垂直な方向の線膨張係数が異なり、且つ前記パッケージの線膨張係数に近い線膨張係数を持つ方向を長辺として有する。そして、一例として、前記圧電素子は、X、Y、Z結晶軸を有する単結晶から切り出され、X結晶軸が前記弾性表面波の伝播方向に一致することを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】線膨張係数を有するパッケージと、弾性表面波素子が形成され、前記パッケージにフリップチップボンディングで搭載された圧電素子を有し、該圧電素子は、前記弾性表面波素子の楕形電極により生成される弾性表面波の進行方向とこれに垂直な方向の線膨張係数が異なり、且つ前記パッケージの線膨張係数に近い線膨張係数を持つ方向を長辺として有することを特徴とする弾性表面波デバイス。

【請求項2】請求項1において、さらに、前記圧電素子に電極パターンを有し、該電極パターンと前記パッケージとをつなぐパンプの位置が前記圧電素子の中心と点対称に配置されていることを特徴とする弾性表面波デバイス。

【請求項3】請求項2において、前記電極パターンは、前記圧電素子の中心から距離が前記圧電素子の短辺の $1/2$ 以下であることを特徴とする弾性表面波デバイス。

【請求項4】請求項1において、前記弾性表面波素子は、梯子型フィルタを構成する電極パターンを有することを特徴とする弾性表面波デバイス。

【請求項5】請求項4において、前記電極パターンと前記パッケージとをつなぐパンプの全ての位置が前記梯子型フィルタの短辺側に配置される共振器より前記圧電素子の中心に近い側に配置されることを特徴とする弾性表面波デバイス。

【請求項6】線膨張係数を有するパッケージと、弾性表面波素子が形成され、前記パッケージにフリップチップボンディングで搭載された二つの圧電素子を有し、該二つの圧電素子の各々は、前記弾性表面波素子の楕形電極により生成される弾性表面波の進行方向とこれに垂直な方向の線膨張係数が異なり、且つ前記パッケージの線膨張係数に近い線膨張係数を持つ方向を長辺として有し、更にそれぞれの中心周波数が異なるものであることを特徴とする弾性表面波デバイス。

【請求項7】請求項6において、前記二つの圧電素子のそれぞれに形成された弾性表面波素子の接地電極が前記パッケージ上で共通にされていることを特徴とする弾性表面波デバイス。

【請求項8】請求項6において、前記二つの圧電素子のそれぞれに形成された弾性表面波素子の接地電極が前記パッケージ上でそれぞれ独立にされていることを特徴とする弾性表面波デバイス。

【請求項9】請求項1において、前記弾性表面波素子は、ダブルモード型フィルタであり、該フィルタの入力側接地電極と出力側接地電極が、前記パッケージ上で分離されていることを特徴とする弾性表面波デバイス。

【請求項10】請求項6において、

前記二つの圧電素子のいずれか一方の圧電素子に形成された前記弾性表面波素子は、カスケード接続されたダブルモード型フィルタであり、該フィルタの入力側接地電極と出力側接地電極が、前記パッケージ上で分離されていることを特徴とする弾性表面波デバイス。

【請求項11】請求項1乃至10のいずれかにおいて、前記圧電素子は、X、Y、Z結晶軸を有する単結晶から切り出され、X結晶軸が前記弾性表面波の伝播方向に一致することを特徴とする弾性表面波デバイス。

【請求項12】請求項11において、

前記圧電素子は、LiTaO₃単結晶からY軸回転角度40〜44度で切り出されたものであることを特徴とする弾性表面波デバイス。

【請求項13】線膨張係数を有するパッケージと、弾性表面波素子が形成され、前記パッケージにフリップチップボンディングで搭載された圧電素子を有し、該圧電素子は、前記弾性表面波素子の楕形電極により生成される弾性表面波の進行方向とこれに垂直な方向の線膨張係数が異なり、且つ前記パッケージの線膨張係数に近い線膨張係数を持つ方向を長辺として有する弾性表面波フィルタを有する通信装置。

【請求項14】線膨張係数を有するパッケージと、それぞれに弾性表面波フィルタが形成され、前記パッケージにフリップチップボンディングで搭載された二つの圧電素子を有し、

該二つの圧電素子の各々は、前記弾性表面波フィルタの楕形電極により生成される弾性表面波の進行方向とこれに垂直な方向の線膨張係数が異なり、且つ前記パッケージの線膨張係数に近い線膨張係数を持つ方向を長辺として有し、更に前記二つの圧電素子に形成される弾性表面波フィルタのそれぞれの中心周波数が異なるものであることを特徴とするアンテナデュプレクサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、弾性表面波デバイス及びこれを用いた通信装置に関する。特に、フリップチップボンディング技術を用い、装置の小型化を可能とし、更に装置の高信頼性を有する弾性表面波デバイス及びこれを用いた通信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年の携帯電話をはじめとする通信装置の小型化は著しいものがある。かかる装置の小型化の傾向に対し、それに使用される部品の小型化、低背化の要求が高まっている。

【0003】特に、通信装置においては、フィルタ、共振器、遅延線デバイスは不可欠の部品であり、フリップチップボンディング技術を用いたSAW (Surface Acoustic Wave: 弾性表面波) デバイスによりこれらの小型化

を実現している。

【0004】図1は、かかる弾性表面波デバイスのパッケージへの搭載方法を示す概略断面図である。

【0005】図1(A)は、ワイヤーボンディング技術による弾性表面波デバイスのパッケージへの搭載方法である。圧電素子(チップ)1に弾性表面波素子が形成されている。

【0006】この圧電素子1は、セラミック等の誘電体材料により形成される凹部を有するパッケージ2に搭載され、導電性接着材3により張り付け固定される。パッケージ2は、圧電素子1を搭載した後、キャップ5により封止される。さらに、パッケージ2の外表面はキャップ5を含め、裏面の接地端子4と接続する導体金属板あるいは金属メッキで形成されている。

【0007】ここで、圧電素子1上の適宜の電極とパッケージ2の対応する電極との間は、A1ワイヤー6で接続される。したがって、A1ワイヤー6により高さ方向に所定の大きさが必要である。

【0008】このように、図1(A)に示すワイヤーボンディング技術による場合は、低背化には限界がある。図1(B)は、これを解決するための技術としてフリップチップボンディング技術を用いる例である。

【0009】図1(A)との比較において、図1(B)のフリップチップボンディング技術では、圧電素子1上の適宜の電極とパッケージ2の対応する電極との間の接続は、Auパンプ7を介して行われる。したがって、高さ方向は、A1ワイヤー6による場合に比べ、低背化が可能である。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】ここで、図1(B)のフリップチップボンディング技術では、圧電素子1とパッケージ2との接続面がAuパンプ7の大きさに決まり、ワイヤーボンディング技術による場合より小さくなる。一方、一般に使用されている圧電素子1とパッケージ2には線膨張係数に差が存在する。

【0011】このために、試験段階において与えられる温度サイクル時にパンプ7に加わる応力負荷が大きくなる。これがデバイスの信頼性が低下する要因(接続断線等)となり、小型化のためにフリップチップボンディング技術を採用することへの妨げ要因となっていた。

【0012】したがって、本発明はかかる問題を解決し、小型化、高信頼化を可能とする弾性表面波デバイス及びこれを用いた通信装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記の本発明の課題を解決する弾性表面波デバイスの基本的特徴として、線膨張係数を有するパッケージと、弾性表面波素子が形成され、前記パッケージにフリップチップボンディングで搭載された圧電素子を有する。そして、前記圧電素子は、前記弾性表面波素子の楕円電極により生成される弾性表

面波の進行方向とこれに垂直な方向の線膨張係数が異なり、且つ前記パッケージの線膨張係数に近い線膨張係数を持つ方向を長辺として有する。

【0014】また、別の好ましい態様として、本発明の課題を解決する弾性表面波デバイスは、前記圧電素子に電極パターンを有し、この電極パターンと前記パッケージとをつなぐパンプの位置が前記圧電素子の中心と点対称に配置されていることを特徴とする。

【0015】さらに、別の好ましい態様として、本発明の課題を解決する弾性表面波デバイスは、前記電極パターンは、前記圧電素子の中心から距離が前記圧電素子の短辺の1/2以下であることを特徴とする。

【0016】さらにまた、別の好ましい態様として前記弾性表面波素子は、梯子型フィルタを構成する電極パターンを有することを特徴とし、前記電極パターンと前記パッケージとをつなぐパンプの全ての位置が前記梯子型フィルタの短辺側に配置される共振器より前記圧電素子の中心に近い側に配置されることを特徴とする。

【0017】さらに、好ましい態様として、本発明の課題を解決する弾性表面波デバイスは、線膨張係数を有するパッケージと、弾性表面波素子が形成され、前記パッケージにフリップチップボンディングで搭載された二つの圧電素子を有する。そして、前記二つの圧電素子の各々は、前記弾性表面波素子の楕円電極により生成される弾性表面波の進行方向とこれに垂直な方向の線膨張係数が異なり、且つ前記パッケージの線膨張係数に近い線膨張係数を持つ方向を長辺として有し、更にそれぞれの中心周波数が異なるものであることを特徴とする。

【0018】前記二つの圧電素子を搭載する態様において、前記二つの圧電素子のそれぞれに形成された弾性表面波素子の接地電極が前記パッケージ上で共通にされていることを特徴とする。

【0019】また、好ましい態様として、前記二つの圧電素子のそれぞれに形成された弾性表面波素子の接地電極が前記パッケージ上でそれぞれ独立にされていることを特徴とする。

【0020】さらにまた好ましい態様として、前記弾性表面波素子は、ダブルモード型フィルタであり、前記フィルタの入力側接地電極と出力側接地電極が、前記パッケージ上で分離されていることを特徴とする。

【0021】さらに好ましい態様として、前記二つの圧電素子のいずれか一方の圧電素子に形成された前記弾性表面波素子は、カスケード接続されたダブルモード型フィルタであり、該フィルタの入力側接地電極と出力側接地電極が、前記パッケージ上で分離されていることを特徴とする。

【0022】上記いずれかの態様において、前記圧電素子は、X、Y、Z結晶軸を有する単結晶から切り出され、X結晶軸が前記弾性表面波の伝播方向に一致することを特徴とする。

【0023】また、前記圧電素子は、 LiTaO_3 単結晶から Y 軸回転角度 $40^\circ \sim 44^\circ$ で切り出されたものであることを特徴とする。

【0024】本発明の更なる特徴は、図面とともに説明される以下の実施の形態から明らかになる。

【0025】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施の形態を説明する。なお、図において、同一又は類似のものには同一の参照数字又は参照記号を付して説明する。

【0026】図2は、従来の弾性表面波素子が形成されている圧電素子1を上面から見た図である。

【0027】ここで、圧電素子1は、X、Y、Z結晶軸を有する単結晶例えば、 LiTaO_3 から所定角度で切り出された圧電体基板（ウェハー）を、更に複数の直方体チップに分割して得られたものである。そして、圧電素子1は結晶軸に沿う辺を有している。図2の例では長辺LxはX軸に沿う辺であり、短辺LzはZ軸に沿う辺である。

【0028】圧電素子1上に形成される弾性表面波素子は、楕形電極10、12及び11を有し、楕形電極10、12は並列共振器、楕形電極11は直列共振器を構成するように入力電極パッドP1、出力電極パッドP2及び、接地電極パッドP3に接続され、ラダー（梯子）型フィルタを構成している。図3は、図2の弾性表面波素子によるラダー型フィルタの等価回路であり、直列共振回路11を2段、並列共振回路を3段有している。

【0029】ここで、図2において、圧電素子1の長辺Lxは弾性表面波素子の楕形電極による弾性表面波（SAW）の伝播方向に一致する。さらに、この圧電素子1は、長辺Lx方向の線膨張係数と短辺Lz方向の線膨張係数とが異なっている。

【0030】これらの弾性表面波（SAW）の伝播方向となる結晶軸及び、それぞれの辺方向における線膨張係数は、圧電体基板が切り出される単結晶の種類及び切り出し角度によって一義的である。

【0031】例えば、 LiTaO_3 単結晶のY軸回転角度が 42° で切り出される圧電体基板は、弾性表面波の伝播方向（X軸に沿う方向）の線膨張係数が $\alpha_x = 16.1\text{ppm}$ 、垂直方向（Z軸に沿う方向）の線膨張係数が $\alpha_z = 9.5\text{ppm}$ である。

【0032】一方、図2に示す圧電素子1をフリップチップボンディング技術により、パッケージに搭載する場合は、それぞれの電極パッドP1、P2、P3に対応する位置で、図1に示したようにバンブ7によりパッケージ2上の電極に接続される。

【0033】ところがパッケージ2自体も線膨張係数を有している。例えば、セラミックパッケージを用いる場合は、その線膨張係数は、およそ $\alpha = 7 \sim 8\text{ppm}$ である。

【0034】したがって、図2に示す圧電素子1は、弾

性表面波の伝播方向の辺即ち、長辺Lxの線膨張係数において、パッケージ2の線膨張係数との差が大きいものとなり、この場合はバンブ7に大きな応力が働き、接続上信頼性に問題が生じる。

【0035】本発明は、かかる問題を解決するものであり、図4にその一実施例の構成を示し、図2におけると同様に圧電素子1を上面から見た図である。図4の実施例は、図2に例との比較において、圧電素子1の長辺と短辺が反対になっている。すなわち、長辺LzはZ軸に沿う辺であり、短辺LxはX軸に沿う辺である。

【0036】このように、本発明に従いパッケージ2の線膨張係数に近い方の辺Lzを長辺とするように構成する。これによりバンブ7に対する応力が図2に示す従来例に比較し、小さくすることが可能である。

【0037】ちなみに、上記した LiTaO_3 単結晶のY軸回転角度が 40° 、 42° 、 44° で切り出される圧電体基板では、X軸に沿う方向の線膨張係数が $\alpha_x = 16.1\text{ppm}$ で、それぞれZ軸に沿う方向の線膨張係数が $\alpha_z = 9.1\text{ppm}$ 、 9.5ppm 、 9.9ppm であるので、いずれの回転角で切り出した場合も、X軸に沿う方向に較べてセラミックパッケージの線膨張係数 $\alpha = 7 \sim 8\text{ppm}$ に近い。

【0038】さらに別の例として、 LiNbO_3 を用いる場合は、Y軸回転角度が 41° の場合、X軸方向の線膨張係数 $\alpha_x = 15.4\text{ppm}$ 、Z方向は $\alpha_z = 10.9\text{ppm}$ 、 64° の場合、X軸方向の線膨張係数 $\alpha_x = 15.4\text{ppm}$ 、Z方向は $\alpha_z = 13.9\text{ppm}$ である。この場合もZ軸に沿う方向の線膨張係数の方がX軸方向の線膨張係数に較べて、セラミックパッケージの線膨張係数 $\alpha = 7 \sim 8\text{ppm}$ に近い。

【0039】上記いずれの場合も、セラミックパッケージの線膨張係数に近い線膨張係数を持つZ軸に沿う方向を長辺とすることによりバンブに対する応力負荷を減少することが可能である。このように本発明はパッケージ2の線膨張係数に近い線膨張係数を持つ結晶軸に沿う方向を長辺とした圧電素子1を用い、この圧電素子1を図5に示すようにセラミックパッケージ2に搭載し、バンブ7を介してパッケージ2の対応する電極と接続する。これにより信頼性の高い弾性表面波デバイスが得られる。

【0040】図4に戻り、更に本発明の別の特徴を説明する。すなわち、図4において、電極パッドAとA'、BとB'、CとC'はそれぞれ圧電素子1の中心に対し点対称に配置されている。

【0041】このように、圧電素子1の中心に対し点対称に電極パッドを配置することにより、それぞれ電極パッド位置に対応するバンブにかかる応力負荷をバラシ、応力を分散させることが可能である。

【0042】上記した本発明の適用は、圧電素子1に形成される弾性表面波素子が図4に示すラダー型の楕形電極構造を持つものに限定されるものではなく、他の楕形電極構造を持つ弾性表面波素子が形成される場合も当然

に含まれる。

【0043】例えば、図6乃至図8は、他の櫛形電極構造を持つ弾性表面波素子の例である。特に、図6に示す例は、IIDT (Interdigitated Interdigital Transducer) 型フィルタの例であり、Z軸に沿う辺が長辺Lzとされ、入出力電極パッドP₁、P₂の関係において、及び接地電極パッドP₃間の関係において、対象に配置されている。

【0044】図7は、カスケード接続されたダブルモード型フィルタの例であり、長辺をZ軸に沿う方向としている。図7において、第1のダブルモード型フィルタ101と第2のダブルモード型フィルタ102が接続電極103、104でカスケード接続され、2段のダブルモード型フィルタにより、より選択性の高いフィルタが構成されている。

【0045】さらに、図7においても、圧電素子1の中心点に対し、電極パッドは点対称に配置されている。

【0046】図8は、さらにダブルモード型の別の弾性表面波フィルタを形成した圧電素子1の上面図である。特に2つのダブルモード型フィルタ101、102をカスケード接続し、出力を2つの出力電極パッドP₄から取るバランス型としている例である。

【0047】図9は、更に本発明の特徴を説明する図である。この実施例でも先に説明した本発明の第1の特徴を有し、長辺Lzを線膨張係数がパッケージ2の線膨張係数に近い結晶軸を持つ方向としている。さらに、図9の実施例では、圧電素子1の中心位置から電極パッドP₅₀～P₅₄までの距離を、短辺Lxの長さの半分を超えない大きさとしている。

【0048】これにより、電極パッドP₅₀～P₅₄に対応するバンプに与える応力負荷をより小さくすることが出来る。

【0049】図10は、更に別の本発明の特徴を説明する実施例を示す図である。そして、図9の電極パッドの位置を圧電素子1の中心位置に近い距離に置くという考えの延長にある実施例である。

【0050】すなわち、図10(A)に示すラダー型フィルタにおいて、直列共振器R1の接地電極パッドP₆及び、直列共振器R2の接地電極パッドP₇は、それぞれ直列共振器R1、R2の外側にある。したがって、本発明の図9の特徴の延長として、接地電極パッドP₆及びP₇を図10(B)に示すように、それぞれ直列共振器R1、R2の内側に配置している。

【0051】これにより接地電極パッドP₆、P₇の圧電素子1の中心からの距離を小さくすることができ、従って接地電極パッドP₆、P₇に対応するバンプに与える応力負荷を小さくすることができる。

【0052】ここで、通信装置におけるフィルタの適用について考察する。図11は、無線通信装置、例えば携帯電話の高周波回路を中心とするブロック図である。ア

ンテナ20に繋がるアンテナデュープレクサ21は、送信用フィルタ210と受信用フィルタ211を有する。送信用フィルタ210と受信用フィルタ211それぞれ所定の通過帯域を有し、中心周波数が異なるものである。

【0053】送信側は、音声信号により変調器22で搬送波を変調する。変調された搬送波は、通倍器24により局部発振器23からの送信周波数帯域信号に連倍される。次いで段間フィルタ25を通り、電力増幅器26により電力増幅され、アンテナデュープレクサ21の送信用フィルタ210を通り、アンテナ20から送出される。

【0054】一方、アンテナ20で受信された受信信号は、アンテナデュープレクサ21の受信用フィルタ211を通り、前置増幅器27により増幅される。前置増幅器27の出力は、段間フィルタ28を通し、通減器29に導かれる。

【0055】局部発振器23から出力される周波数信号のうちフィルタ30により送信周波数と異なる周波数信号が抽出され、これにより受信信号は通減器29によりIF信号に変換される。変換されたIF信号は、IFフィルタ31により高調波成分が除去されて復調器32に導かれ、復調される。

【0056】図12は、更に別の携帯電話の高周波回路を中心とするブロック図である。特に、欧州において用いられる携帯電話の高周波回路部の概略構成である。すなわち、1つの電話機が2つのシステムに対応する様に構成されたものである。900MHzの周波数帯域を有するEGSM系と、1.8GHzの周波数帯域を有するDCS系に対応するものである。

【0057】このために、各システムに対する送受信デュアルフィルタ40、41を有している。また、アンテナ20に繋がるシステム及び送受信信号を分離する例えばダイプレクサモジュール30と増幅器31、32の間に更にSAWフィルタを搭載する場合もある。

【0058】段間フィルタ40、41それぞれの後段は、図11の構成と同様に、変調、復調回路に接続されるが、本発明の説明において、直接関連しないので更なる説明は省略する。

【0059】図11、図12の説明から容易に理解出来るように、通信装置には複数のフィルタが使用され、且つ携帯電話のように小型化を要求される場合には、これらのフィルタを実現する、より小型の弾性表面波デバイスが必要である。

【0060】図13は、かかる要求に応える本発明に従う弾性表面波デバイスの実装における実施例を説明する図であり、図14は、実装後の状態を示す図である。かかる実施例は、先に説明した本発明の特徴を有する圧電素子1を2つ共通にパッケージ2に搭載し、キャップ5により封止する例である。パッケージ2は凹部を有し、接地端子及び入出力端子とAuバンプ7を介して圧電素子1の対応する電極パッドと接続して固定する。

【0061】ここにおいて、先に説明したように圧電素子1の長辺をパッケージ2の線膨張係数に近い軸方向に選択し、且つ電極パッドの配置が圧電素子1の中心に対し対象とされているものである。したがって、図14において、バンプ7に対する応力が低減されている。

【0062】図14の例は、2つの圧電素子1の接地電極パッドが共通にパッケージ2の接地端子4に接続される例である。

【0063】図15は、更に別の例であり、共通のパッケージ2に搭載された2つの圧電素子1の接地電極パッドをパッケージ2の接地端子4に分離して接続する例である。これにより2つの圧電素子1間の干渉を防止することが可能である。

【0064】図16は、更に又別の例であり、1つの圧電素子1に形成される2つの弾性表面波素子の入力用及び出力用接地電極パッドを、互いに分離してパッケージ2の接地端子4に接続する例である。これにより入出力間の干渉を防止することが可能である。

【0065】かかる例は、先に図7に関し説明した接続電極103、104でカスケード接続された2段のダブルモード型フィルタや、1段のダブルモード型フィルタ等に適用可能である。

【0066】ここで、上記図13乃至図16において、2つの圧電素子を共通のパッケージに搭載する例を説明したが、本発明の適用は、かかる例に限られない。2つの圧電素子を共通のパッケージに搭載する場合は、例えば、図11におけるアンテナデュプレクサ21、あるいは図12におけるデュアルフィルタ40、41として構成することが出来る。

【0067】さらに、2つ以上の圧電素子を共通のパッケージに搭載する場合は、例えば図11において、段間フィルタ、IFフィルタあるいは、更なる他のシステムに対するフィルタを含んで構成することが可能である。

【0068】尚、以上の実施例の説明では、1つの圧電素子上に1つのフィルタを構成した場合について説明したが、本発明は、これに限定されず、1つの圧電素子上に2つ以上のフィルタを構成してもかまわない。

【0069】

【発明の効果】以上図面に従い実施の形態を説明したように、本発明によりフリップチップボンディング技術により弾性表面波素子が形成された圧電素子をパッケージに搭載する弾性表面波デバイスの小型化と高信頼化をはかることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】弾性表面波デバイスのパッケージへの搭載方法を示す概略断面図である。

【図2】従来の弾性表面波素子が形成されている圧電素子1を上面から見た図である。

【図3】図2の弾性表面波素子によるラダー型フィルタの等価回路である。

【図4】図2構成の問題を解決する本発明に従う一実施例構成を示す図である。

10 【図5】圧電素子のセラミックパッケージへの搭載を説明する図である。

【図6】本発明に従う、櫛形電極構造を持つ弾性表面波素子の例であり、IDT (Interdigitated Interdigital Transducer) 型フィルタの例を示す図である。

【図7】本発明に従う、カスケード接続されたダブルモード型フィルタの例である。

【図8】ダブルモード型の別の弾性表面波フィルタを形成した圧電素子1の上図である。

【図9】更に本発明の特徴を説明する図である。

20 【図10】更に別の本発明の特徴を説明する実施例を示す図である。

【図11】無線通信装置、例えば携帯電話の高周波回路を中心とするブロック図である。

【図12】更に別の携帯電話の高周波回路を中心とするブロック図である。

【図13】小型の弾性表面波デバイスの要求に応える本発明に従う弾性表面波デバイスの実装における実施例を説明する図である。

30 【図14】図13の実施例の実装後の状態を示す図である。実装後の状態を示す図である。

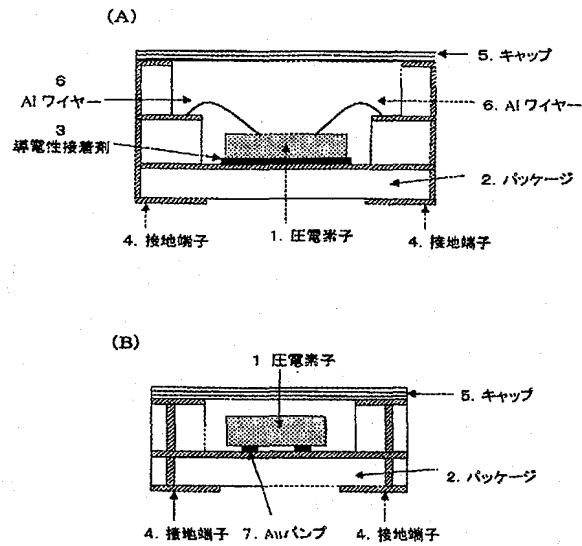
【図15】更に別の例であり、共通のパッケージ2に搭載された2つの圧電素子1の接地電極パッドをパッケージ2の接地端子4に分離して接続する例である。

【図16】更に又別の例であり、1つの圧電素子1に形成されるダブルモード型フィルタの入出力接地電極パッドを、互いに分離してパッケージ2の接地端子4に接続する例である。

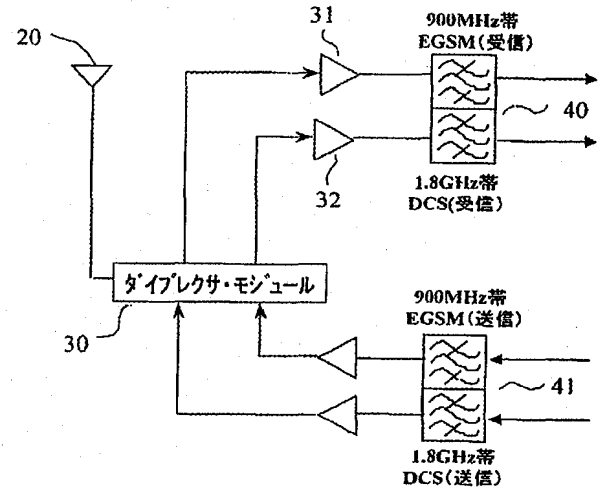
【符号の説明】

- 1 圧電素子
- 2 パッケージ
- 4 接地端子
- 5 キャップ
- 7 Auバンプ

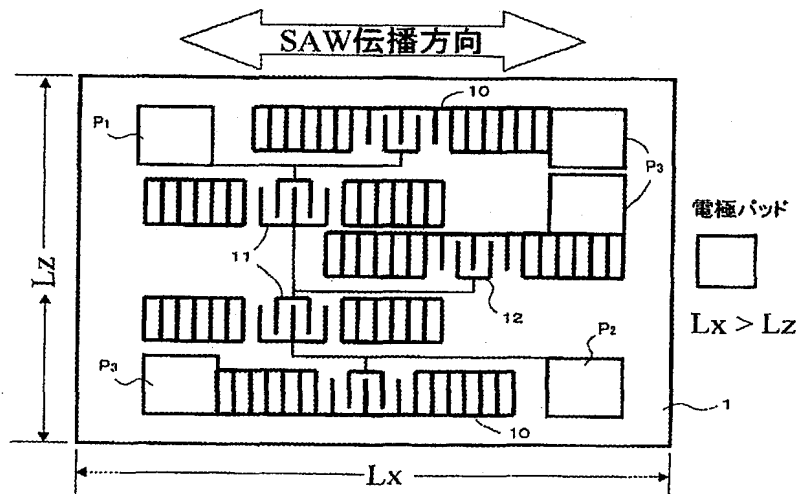
【図1】



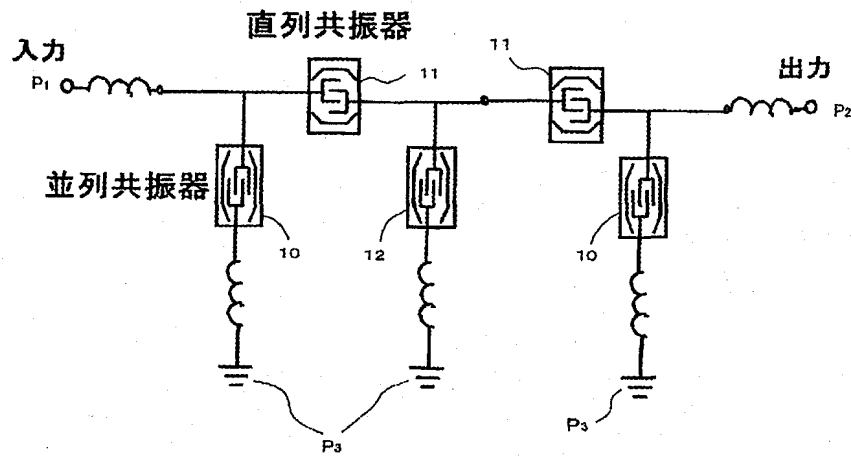
【図12】



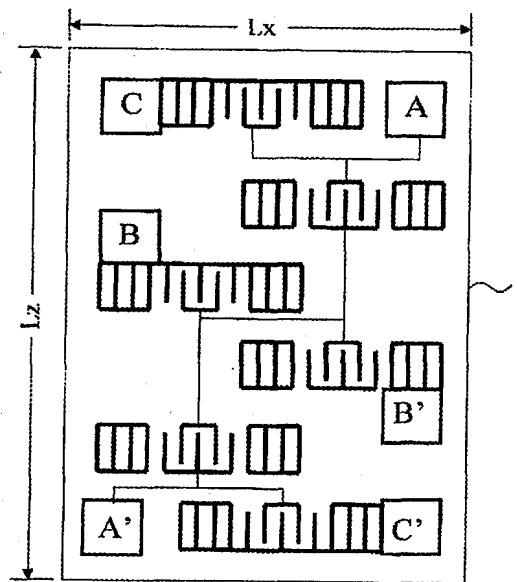
【図2】



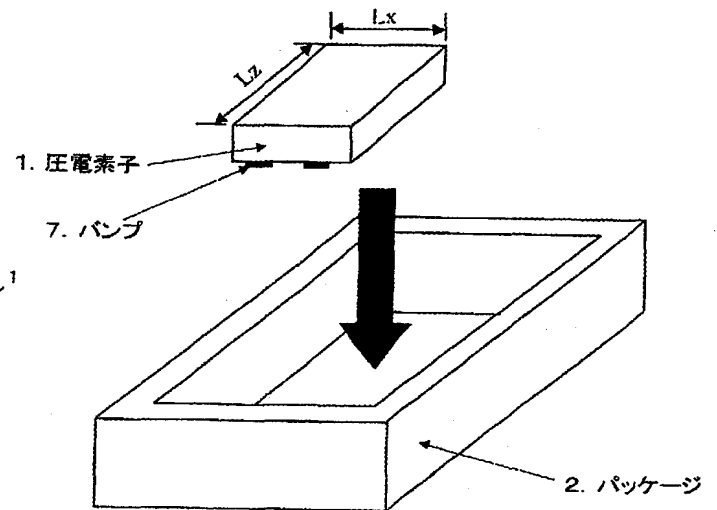
【図3】



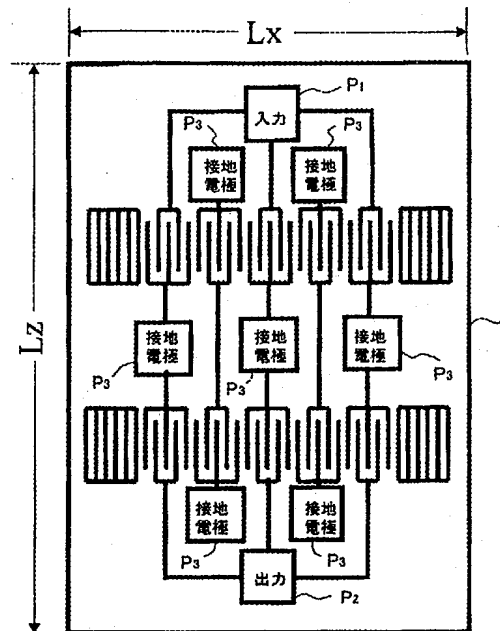
【図4】



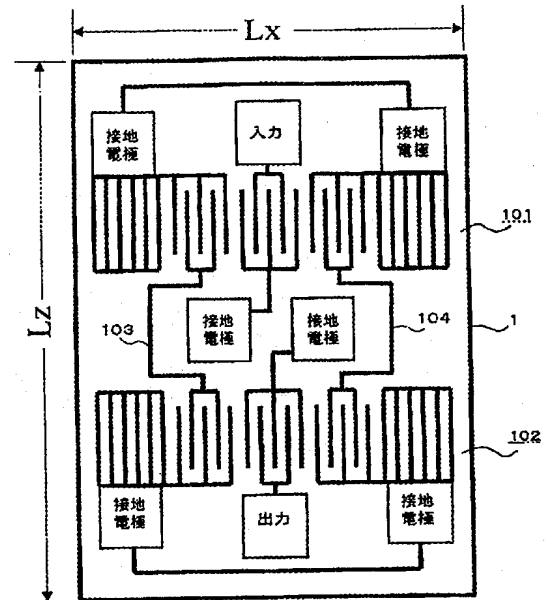
【図5】



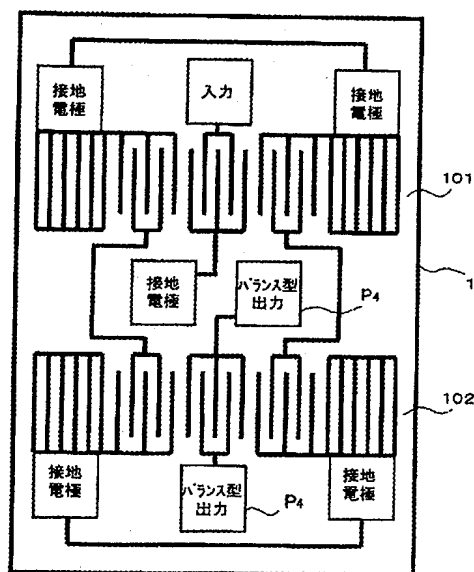
【図6】



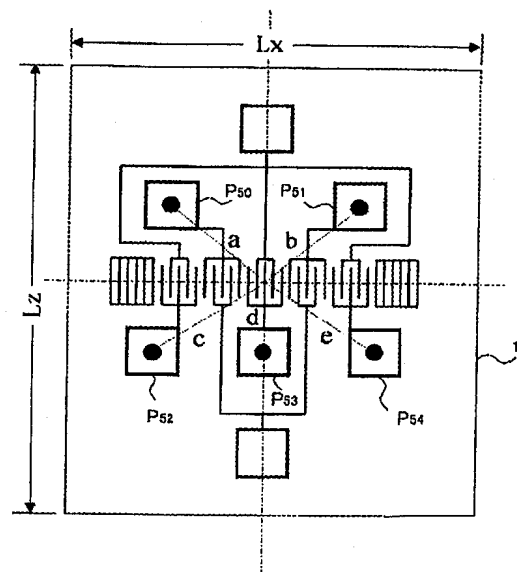
【図7】



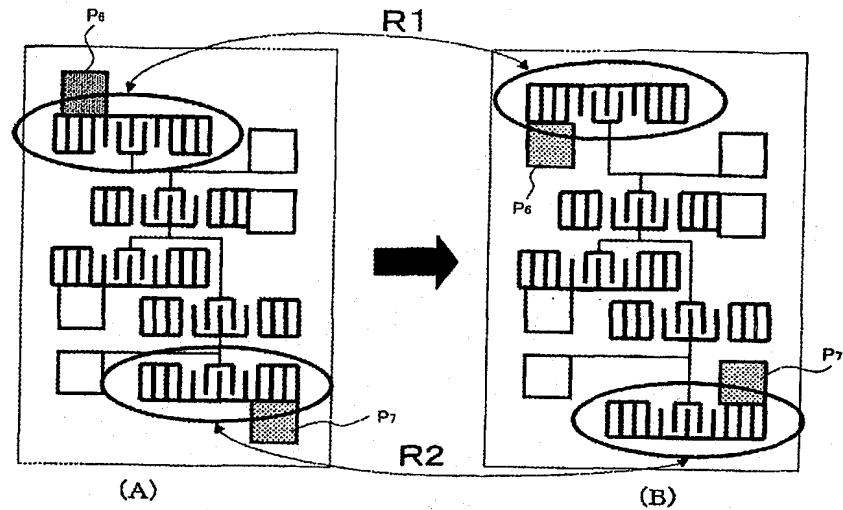
【図8】



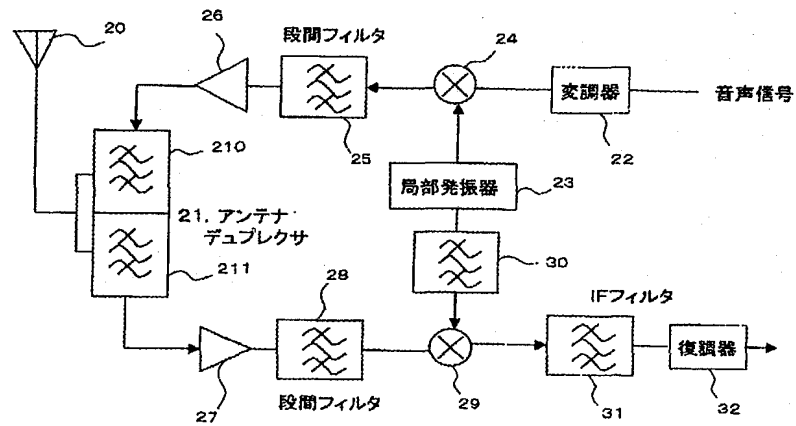
【図9】



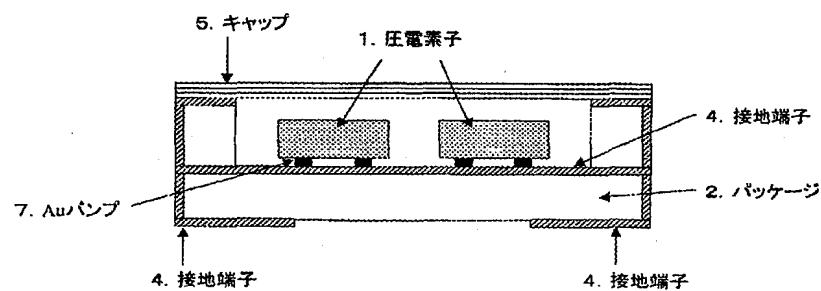
【図10】



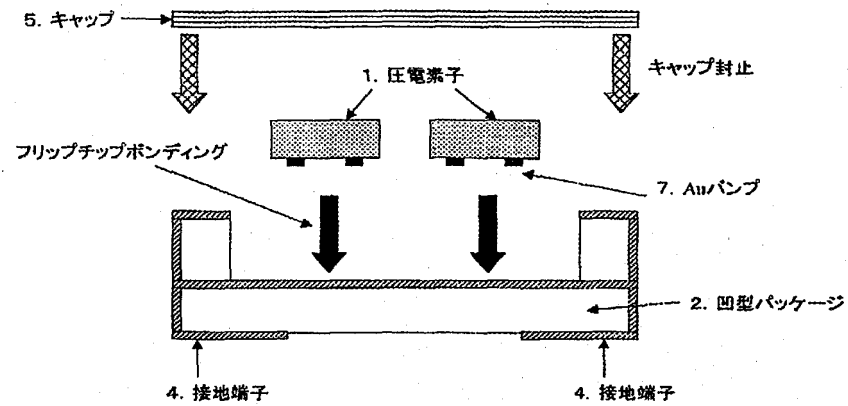
【図11】



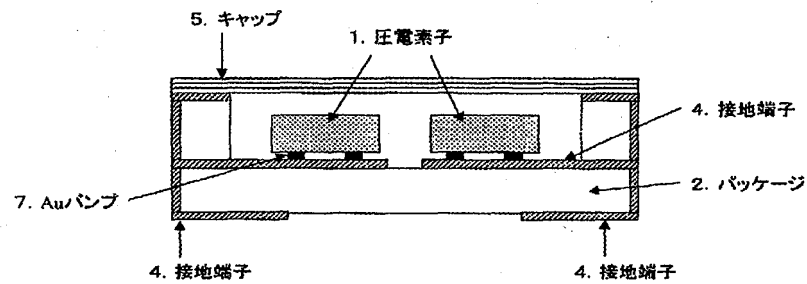
【図14】



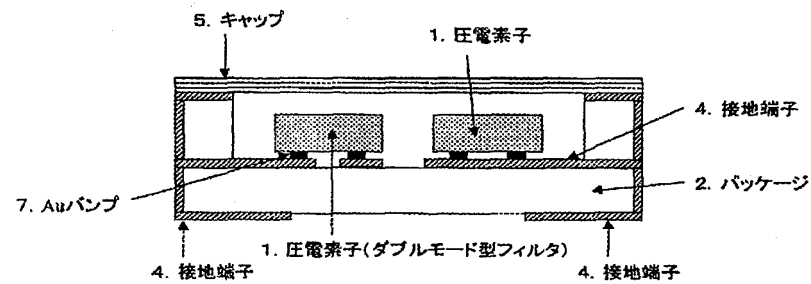
【図13】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

(72)発明者 川内 治
長野県須坂市大字小山460番地 富士通メ
ディアデバイス株式会社内

(72)発明者 三沢 清秀
長野県須坂市大字小山460番地 富士通メ
ディアデバイス株式会社内

(12)

特開 2001-267881

(72)発明者 古里 博之
長野県須坂市大字小山460番地 富士通メ
ディアデバイス株式会社内

ドクーム(参考) 5J097 AA17 AA24 AA29 BB11 CC02
DD25 GG03 JJ01 JJ07 JJ09
KK10